

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
імені О.М. Бекетова

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ



**МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ СКЛАДНИМИ ТЕХНІЧНИМИ  
СИСТЕМАМИ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни за вибором ВНЗ**

**підготовки бакалавра**

**галузі знань 0502 Автоматика та управління**

**напряму 6.050201 Системна інженерія**

**(шифр дисципліни за ОПП – ППв.18)**

Стандарт чинний з дати затвердження

2014



РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова

КАФЕДРА: Прикладної математики та інформаційних технологій

РОЗРОБНИК: к.т.н., доц. Дядюн С.В.

ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ \_\_\_\_\_ (Самойленко М.І.)

Протокол від 30 серпня 2014 року № 1.

Схвалено **випусковою** кафедрою прикладної математики та інформаційних  
технологій.

Протокол від 30 серпня 2014 року № 1.

Завідувач випускової кафедри \_\_\_\_\_ (Самойленко М.І.)

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена Нака-  
зом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ \_\_\_\_\_ ( Григоренко С.В. ) “ 6 ” лютого 2014 р.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету менедж-  
менту.

Голова Вченої ради \_\_\_\_\_ (Писаревський І.М.) “ 30 ” серпня 2014 р.,  
протокол № 1

Цей стандарт не може бути тиражований або відтворений будь яким способом без  
письмової згоди ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014

© Дядюн С.В., 2014

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Методи управління складними технічними системами міського господарства» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму 6.050201 «Системна інженерія».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є оволодіння сучасними ресурсо- і енергозберігаючими технологіями математичного моделювання, оптимізації та оперативного управління функціонуванням трубопровідних та інших систем міського господарства і вміння використовувати їх на практиці, для підвищення якості та ефективності функціонування реальних систем.

### Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Вища математика	Дипломне проектування
Моделювання систем	
Теорія систем та системний аналіз	
Оптимізаційні методи та моделі	
Програмування	

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів (ЗМ):

ЗМ 1. Складні технічні системи міського господарства (СТСМГ) як об'єкти проектування, реконструкції та управління.

ЗМ 2. Математичне моделювання складних технічних систем міського господарства.

ЗМ3. Оперативне управління функціонуванням трубопровідних систем.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Методи управління складними технічними системами міського господарства» є підвищення якості та ефективності роботи складних технічних систем міського господарства (МГ) на базі підготовки висококваліфікованих фахівців для роботи у відповідних установах МГ, які будуть володіти основами математичного моделювання трубопровідних і інших систем МГ, методами оперативного управління функціонуванням трубопровідних систем, сучасними інформаційними ресурсо- та енергозберігаючими технологіями моделювання і управління функціонуванням систем міського господарства.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Методи управління складними технічними системами міського господарства” є оволодіння сучасними ресурсо- і енергозберігаючими технологіями математичного моделювання, оптимізації та оперативного управління функціонуванням трубопровідних систем і вміння використовувати їх на практиці, для підвищення якості та ефективності функціонування реальних систем міського господарства.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- цілі і критерії управління системами міського господарства;
- основні етапи управління складними технічними системами міського господарства;
- основи математичного моделювання систем міського господарства;
- постановки задач оперативного управління функціонуванням трубопровідних і інших систем міського господарства та методи і алгоритми їх вирішення;

**вміти:**

- будувати математичні моделі функціонування трубопровідних і інших систем міського господарства, оцінювати параметри математичних моделей, аналізувати та перевіряти їх на адекватність;
- вирішувати задачі оперативного управління функціонуванням трубопровідних і інших систем міського господарства з прив'язкою їх до конкретної реальної мережі або об'єкту МГ, володіти методами та алгоритмами їх вирішення.

**мати компетентності:**

- базові уявлення про основи математичного моделювання систем міського господарства;
- базові уявлення про задачі оперативного управління функціонуванням трубопровідних і інших систем міського господарства та методи і алгоритми їх вирішення;
- базові уявлення про сучасні ресурсо- і енергозберігаючі технології математичного моделювання, оптимізації та оперативного управління функціонуванням трубопровідних систем;
- здатність будувати математичні моделі функціонування трубопровідних і інших систем міського господарства, оцінювати параметри математичних моделей, аналізувати та перевіряти їх на адекватність;
  - здатність вирішувати задачі оперативного управління функціонуванням трубопровідних і інших систем міського господарства з прив'язкою їх до конкретної реальної мережі або об'єкту МГ, володіти методами та алгоритмами їх вирішення.
- здатність і вміння використовувати ресурсо- і енергозберігаючі технології на практиці, для підвищення якості та ефективності функціонування реальних систем міського господарства.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 години / 3 кредитів ECTS.

## **1. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Складні технічні системи міського господарства як об'єкти проектування, реконструкції та управління.

Цілі і критерії проектування, реконструкції та управління складними технічними системами міського господарства. Основні етапи проектування та реконструкції систем міського господарства. Основні етапи управління системами міського господарства.

**Змістовий модуль 2.** Математичне моделювання складних технічних систем міського господарства.

Математичні моделі функціонування трубопровідних та мережевих систем. Математичні моделі активних елементів трубопровідних систем. Гідравлічний розрахунок потокорозподілу в трубопровідних системах. Ідентифікація структури, параметрів та стану потокорозподілу в трубопровідних системах.

**Змістовий модуль 3.** Оперативне управління функціонуванням трубопровідних систем.

Структуризація задачі оперативного управління функціонуванням трубопровідних систем. Оперативне планування режимів функціонування трубопровідних систем. Стабілізація тиску в диктуючих точках трубопровідних систем. Оптимізація режимів функціонування насосних станцій при їх сумісній роботі на водопровідну мережу. Оптимізація структури та параметрів функціонування насосної станції.

### **3. Рекомендована література:**

1. Управління великим містом: теоретичні і прикладні аспекти: монографія / В. М. Бабаєв; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 307 с.
2. Евдокимов, А.Г. Моделирование и оптимизация потокораспределения в инженерных сетях [Текст]: учебник / А.Г. Евдокимов, А.Д. Тевяшев, В.В. Дубровский. - М: Стройиздат, 1990. – 368с.
3. Евдокимов, А.Г. Оперативное управление потокораспределением в инженерных сетях [Текст]: учебник / А.Г. Евдокимов, А.Д. Тевяшев. - Харьков: Вища школа, 1980. – 144с.
4. Евдокимов, А.Г. Потокораспределение в инженерных сетях [Текст]: учебник / А.Г. Евдокимов, А.Д. Тевяшев, В.В. Дубровский. - М: Стройиздат, 1979. –199с.
5. Растрин, Л.А. Современные принципы управления сложными объектами [Текст]: учебник / Л.А. Растрин. – М: Сов. радио, 1980. – 232с.
6. Новицкий, Н.Н. Гидравлические цепи. Развитие теории и приложения [Текст]: учебник / Новицкий Н.Н., Сеннова Е.В., Сухарев М.Г. – Новосибирск: Наука, 2000. – 273с.
7. Сухарев, М.Г. Технологический расчет и обеспечение надежности газо- и нефтепроводов [Текст]: учебник / М.Г. Сухарев, А.М. Карасевич. – М.: Нефть и газ, 2000. – 272с.
8. Меренков, А.П. Математическое моделирование и оптимизация систем тепло-, водо-, нефте- и газоснабжения [Текст]: учебник / А.П. Меренков, Е.В. Сеннова и др. – Новосибирск: Наука, 1992. – 407 с.

**4. Форми підсумкового контролю успішності навчання:** залік.

**5. Засоби діагностики успішності навчання:** перевірка виконання індивідуальних завдань, задачі до заліку

### **АНОТАЦІЯ**

Навчальна дисципліна «*Методи управління складними технічними системами міського господарства*» має за мету підвищення якості та ефективності роботи складних технічних систем міського господарства (МГ) на базі підготовки висококваліфікованих фахівців для роботи у відповідних установах МГ, які будуть володіти ос-



новами математичного моделювання трубопровідних і інших систем МГ, методами оперативного управління функціонуванням трубопровідних систем, сучасними інформаційними ресурсо- та енергозберігаючими технологіями моделювання і управління функціонуванням систем міського господарства. Предметом дисципліни є оволодіння сучасними ресурсо- і енергозберігаючими технологіями математичного моделювання, оптимізації та оперативного управління функціонуванням трубопровідних та інших систем міського господарства і вміння використовувати їх на практиці, для підвищення якості та ефективності роботи реальних систем. Дисципліна складається зі змістовних модулів: 1. Складні технічні системи міського господарства як об'єкти проектування, реконструкції та управління. 2. Математичне моделювання складних технічних систем міського господарства. 3. Оперативне управління функціонуванням трубопровідних систем.

### **ABSTRACT (ANNOTATION)**

Academic Discipline "Methods of complex technical systems urban economy" aims to improve the quality and efficiency of complex technical systems urban economy (UE) based on training highly qualified specialists for work in their respective institutions UE who will know the basics of mathematical modeling of piping systems and another system UE, methods of operative management operation of pipeline systems, modern energy saving technologies, modeling and controlling the functioning of the urban economy.

The object of the course is to adopt advanced energy-saving technologies and resource mathematical modeling, optimization and operational management and operation of pipeline systems another urban economy and the ability to use them in practice to improve the quality and effectiveness of real systems. Discipline consists of content modules:

1. Complicated technical systems urban economy as objects of design, renovation and management.
2. Mathematical modeling of complex technical systems urban.
3. Operational management of the operation of piping systems.

### **АННОТАЦИЯ**

Целью учебной дисциплины «Методы управления сложными техническими системами городского хозяйства» является повышение качества и эффективности работы сложных технических систем городского хозяйства (ГХ) на базе подготовки высококвалифицированных специалистов для работы в соответствующих учреждениях ГХ, которые будут владеть основами математического моделирования трубопроводных и других систем ГХ, методами оперативного управления функционированием трубопроводных систем, современными информационными ресурсо- и энерго-сберегающими технологиями моделирования и управления функционированием систем городского хозяйства. Предметом дисциплины является овладение современными ресурсо- и энергосберегающими технологиями математического моделирования, оптимизации и оперативного управления функционированием трубопроводных и других систем городского хозяйства и умение использовать их на практике с целью повышения качества и эффективности работы реальных систем. Дисциплина состоит из следующих содержательных модулей: 1. Сложные технические системы городского хозяйства как объекты проектирования, реконструкции и

управления. 2. Математическое моделирование сложных технических систем городского хозяйства. 3. Оперативное управление функционированием трубопроводных систем.